

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-065608
(43)Date of publication of application : 08.03.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/66

(21)Application number : 06-191589
(22)Date of filing : 15.08.1994

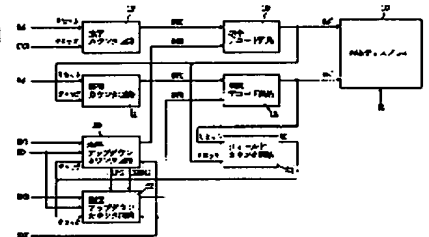
(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
(72)Inventor : KODAMA KAZUNORI
KITAGISHI HIROHISA

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To smoothly scroll an image displayed on a liquid crystal display.

CONSTITUTION: A specific numeral is set in a horizontal up/down counter circuit 20k, a horizontal synchronizing signal HS is delayed by a horizontal counter circuit 12 and a horizontal decoding circuit 16 by a time corresponding to the numeral, and the delayed horizontal synchronizing signal HS' is supplied to the liquid crystal display 10. A specific numeral is set even in a vertical up/down counter circuit 22, a vertical synchronizing signal VS is delayed by a vertical counter circuit 14 and a vertical decoding circuit 18 by a time corresponding to the numeral, and the delayed vertical synchronizing signal VS' is supplied to the liquid crystal display 10. The numerals in the up/down counter circuits 20 and 22 are increased or decreased in response to a field signal VC supplied, field by field, from a field counter circuit 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.1997
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.12.2001
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平8-65608

(43)公開日 平成8年(1996)3月8日

技術表示箇所

102 B

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 10 頁)

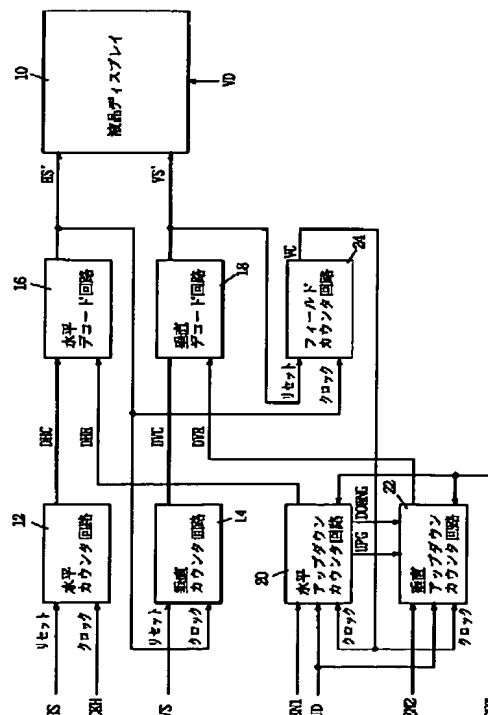
(74)代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶ディスプレイ上に表示された画像を滑らかにスクロールさせる。

【構成】 水平アップダウンカウンタ回路 20 に所定の数値を設定し、その数値に相当する時間だけ水平同期信号 HS を水平カウンタ回路 12 および水平デコード回路 16 によって遅延させ、その遅延水平同期信号 HS' を液晶ディスプレイ 10 に供給する。垂直アップダウンカウンタ回路 22 にも所定の数値を設定し、その数値に相当する時間だけ垂直同期信号 VS を垂直カウンタ回路 14 および垂直デコード回路 18 によって遅延させ、その遅延垂直同期信号 VS' を液晶ディスプレイ 10 に供給する。アップダウンカウンタ回路 20 および 22 内の数値はフィールドカウンタ回路 24 から 1 フィールドごとに供給されるフィールド信号 VC に応答して増加または減少される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 同期信号に従って外部から順次供給される複数フィールドの映像信号から画像を再現して表示する表示手段と、

前記同期信号の位相を1フィールドごとにシフトさせるシフト手段とを備えた液晶表示装置。

【請求項2】 前記シフト手段が、

所定の遅延時間を保持する保持手段と、

前記同期信号を前記保持手段が保持している遅延時間だけ遅らせる遅延手段と、

前記保持手段が保持している遅延時間を1フィールドごとに変更する変更手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 垂直同期信号および水平同期信号に従って外部から順次供給される複数フィールドの映像信号から画像を再現して表示する表示手段と、

所定の第1の遅延時間を保持する第1の保持手段と、

所定の第2の遅延時間を保持する第2の保持手段と、

前記垂直同期信号を前記第1の保持手段が保持している第1の遅延時間だけ遅らせる第1の遅延手段と、

前記水平同期信号を前記第2の保持手段が保持している第2の遅延時間だけ遅らせる第2の遅延手段と、

前記第1の保持手段が保持している第1の遅延時間または前記第2の保持手段が保持している第2の遅延時間のいずれかを1フィールドごとに変更する変更手段とを備えた液晶表示装置。

【請求項4】 前記第2の保持手段が保持している第2の遅延時間が前記水平同期信号の1周期に相当する時間に達したとき前記第1の遅延手段が前記垂直同期信号をその相当する時間だけ遅らせることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は液晶表示装置に関し、さらに詳しくは、水平および/または垂直スクロール機能を有する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図11は、液晶ディスプレイの基本的な構成を示すブロック図である。図11を参照して、この液晶ディスプレイは、 n 行 \times m 列のマトリックスに配置された $(n \times m)$ 個の液晶セル $C11 \sim Cnm$ と、液晶セルを駆動する $(n \times m)$ 個のスイッチング素子 $M11 \sim Mnm$ と、行方向に沿って配置された n 本のゲート線 $G1 \sim Gn$ と、列方向に沿って配置された m 本のソース線 $L1 \sim Lm$ と、ソース線に対応して設けられた m 個のスイッチング素子 $M1 \sim Mm$ と、ゲート線 $G1 \sim Gn$ のうちいずれかを選択するシフトレジスタ4と、ソース線 $L1 \sim Lm$ のうちいずれかを選択するシフトレジスタ2とを備える。ここで、 n は水平走査線に相当する数であり、 m は1本の水平走査線に含まれる画素数に相当する

数である。

【0003】テレビなどの映像信号 VD は入力端子1に供給され、さらにスイッチング素子 $M1 \sim Mm$ を介してソース線 $L1 \sim Lm$ に供給される。シフトレジスタ2には、水平同期信号 HS および水平同期信号の m 倍以上の周波数を有する水平クロック信号 CKH が供給される。シフトレジスタ2は水平クロック信号 CKH に応答して水平駆動信号 $\phi H1 \sim \phi Hm$ をスイッチング素子 $M1 \sim Mm$ のゲート電極に順次供給する。シフトレジスタ2には、高い電源電位 Vdd および低い接地電位 Vss が供給される。したがって、水平駆動信号 $\phi H1 \sim \phi Hm$ はこれらの電位 Vdd および Vss の間で変化する。

【0004】ソース線 $L1 \sim Lm$ には、スイッチング素子 $M11 \sim Mnm$ のソース/ドレイン電極の一方が接続される。スイッチング素子 $M11 \sim Mnm$ のソース/ドレイン電極の他方は、液晶セル $C11 \sim Cnm$ を介して共通電極3に接続される。

【0005】シフトレジスタ4には、垂直同期信号 VS および水平同期信号 HS と等しい周波数を有する垂直クロック信号 CKV が供給される。シフトレジスタ4は、垂直クロック信号 CKV に응答してゲート線 $G1 \sim Gn$ を介してスイッチング素子 $M11 \sim Mnm$ のゲート電極に垂直駆動信号 $\phi V1 \sim \phi Vn$ を順次供給する。シフトレジスタ4にもまた、シフトレジスタ2と同様に電源電位 Vdd および接地電位 Vss が供給される。したがって、垂直駆動信号 $\phi V1 \sim \phi Vn$ はこれら電位 Vdd および Vss の間で変化する。

【0006】図12は、図11に示した液晶ディスプレイの動作を示すタイミングチャートである。シフトレジスタ2には、図12の(a)に示すような水平同期信号 HS および水平クロック信号 CKH が供給される。シフトレジスタ4には、図12の(b)に示すような垂直同期信号 VS および垂直クロック信号 CKV が供給される。したがって、シフトレジスタには、図12の(c)に示すように1画素期間ごとに1つの水平駆動信号を供給する。シフトレジスタ4は、図12の(d)に示すように1水平期間ごとに1つの水平駆動信号を供給する。

【0007】入力端子1には、たとえば図12の(e)に示すような映像信号 VD が供給される。シフトレジスタ4から垂直駆動信号が供給される間、対応する m 個のスイッチング素子が導通状態となり、さらにシフトレジスタ2から水平駆動信号が供給される間、対応する1つのスイッチング素子が導通状態となる。これにより、映像信号 VD が導通状態にある2つのスイッチング素子を介して対応する1つの液晶セルに供給される。液晶セルは、入力端子1と共通電極3との間の電位差に相当する電荷をサンプルホールドする。このサンプルホールドされた電荷量に対応して液晶の光透過率が変化し、これにより画像が表示される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このような液晶ディスプレイにおいて、映像信号VDに対する水平同期信号HSおよび垂直同期信号VSの位相を変化させれば、映像信号VDの表示位置を簡単に変えることができる。しかしながら、映像信号VDに対する水平同期信号HSおよび垂直同期信号VSの位相を変化させても、それら位相が映像信号VDと同期されていないと、水平方向または垂直方向に画像をスムーズにスクロールさせることはできなかった。

【0009】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、表示画像をスムーズにスクロールすることができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0010】この発明の他の目的は、水平または垂直のいずれの方向にも表示画像をスクロールすることができる液晶表示装置を提供することである。

【0011】この発明のさらに他の目的は、水平方向に表示画像をスクロールするときも、表示画像が垂直方向に変動することなく、スムーズに表示画像をスクロールすることができる液晶表示装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る液晶表示装置は、同期信号に従って外部から順次供給される複数フィールドの映像信号から画像を再現して表示する表示手段と、上記同期信号の位相を1フィールドごとにシフトさせるシフト手段とを備える。

【0013】請求項2に係る液晶表示装置においては、上記請求項1のシフト手段が、所定の遅延時間を保持する保持手段と、上記同期信号を上記保持手段が保持している遅延時間だけ遅らせる遅延手段と、上記保持手段が保持している遅延時間を1フィールドごとに変更する変更手段とを備える。

【0014】請求項3に係る液晶表示装置は、垂直同期信号および水平同期信号に従って外部から順次供給される複数フィールドの映像信号から画像を再現して表示する表示手段と、所定の第1の遅延時間を保持する第1の保持手段と、所定の第2の遅延時間を保持する第2の保持手段と、上記垂直同期信号を上記第1の保持手段が保持している第1の遅延時間だけ遅らせる第1の遅延手段と、上記水平同期信号を上記第2の保持手段が保持している第2の遅延時間だけ遅らせる第2の遅延手段と、上記第1の保持手段が保持している第1の遅延時間または上記第2の保持手段が保持している第2の遅延時間のいずれかを1フィールドごとに変更する変更手段とを備える。

【0015】請求項4に係る液晶表示装置においては、上記請求項3の第2の保持手段が保持している第2の遅延時間が上記水平同期信号の1周期に相当する時間に達したとき上記第1の遅延手段が上記垂直同期信号をその相当する時間だけ遅らせる。

【0016】

【作用】請求項1に係る液晶表示装置においては、同期信号の位相が1フィールドごとにシフトされるので、画像の表示位置が1フィールドごとに水平または垂直方向に移動する。したがって、画像は水平または垂直方向に円滑にスクロールされる。

【0017】請求項2に係る液晶表示装置においては、同期信号は所定の遅延時間だけ遅延される。この所定の遅延時間は1フィールドごとに変更されるので、上記請求項1の作用と同様に、画像の表示位置は水平または垂直方向に移動する。したがって、画像は水平または垂直方向に円滑にスクロールされる。

【0018】請求項3に係る液晶表示装置においては、垂直同期信号は所定の第1の遅延時間だけ遅延される。一方、水平同期信号は所定の第2の遅延時間だけ遅延される。これら第1または第2の遅延時間のいずれか一方は1フィールドごとに変更されるので、画像の表示位置は1フィールドごとに垂直または水平のいずれか一方の方向へ移動する。したがって、画像は垂直または水平のいずれか一方の方向へ円滑にスクロールされる。

【0019】請求項4に係る液晶表示装置においては、上記請求項3の作用に加えて、第2の遅延時間が水平同期信号の1周期に相当する時間に達したとき垂直同期信号がその相当する時間だけ遅延されるので、ある1つの画像が完全にスクロールされ、その次の画像が完全に表示されるときに、画像が垂直方向に変動するように見えることはない。

【0020】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面を参照して詳しく説明する。

【0021】図1は、この発明の実施例による液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。図1を参照して、この液晶表示装置は、液晶ディスプレイ10と、外部から供給された水平同期信号HSを受ける水平カウンタ回路12と、外部から供給された垂直同期信号VSを受ける垂直カウンタ回路14と、水平同期信号HSが所定時間だけ遅延された遅延水平同期信号HS'を液晶ディスプレイ10に供給する水平デコード回路16と、垂直同期信号VSが所定時間だけ遅延された遅延垂直同期信号VS'を液晶ディスプレイ10に供給する垂直デコード回路18とを備える。

【0022】この液晶表示装置はさらに、遅延水平同期信号HS'の上記遅延時間を保持する水平アップダウンカウンタ回路20と、遅延垂直同期信号VS'の上記遅延時間を保持する垂直アップダウンカウンタ回路22と、1フィールド期間の終了直前に所定のフィールド信号VCをアップダウン回路20および22に供給するフィールドカウンタ回路24とを備える。

【0023】液晶ディスプレイ10の構成は図11に示されたものと同一であるので、ここではその詳細な説明

は省略する。ただしこの実施例においては、遅延水平同期信号 HS' が図11中の水平同期信号 HS として供給され、遅延垂直同期信号 VS' が図11中の垂直同期信号 VS として供給される。したがって、この液晶ディスプレイは、遅延水平同期信号 HS' および遅延垂直同期信号 VS' に従って外部から順次供給される複数フィールドの映像信号 VD から画像を再現して表示する。

【0024】アップダウンカウンタ回路20および22は、後述するように所定の数値をそれぞれ保持する。水平カウンタ回路12のリセット端子には水平同期信号 HS が供給され、そのクロック端子は水平クロック信号 CKH が供給される。したがって、カウンタ回路12は水平同期信号 HS よりも後に供給された水平クロック信号 CKH の数をカウントする。

【0025】水平デコード回路16には、水平カウンタ回路12内の数値が水平カウントデータ DHC として供給されるとともに、水平アップダウンカウンタ回路20内の数値が水平参照データ DHR として供給される。水平デコード回路16は、水平カウンタデータ DHC が水平参照データ DHR と一致したとき、遅延水平同期信号 HS' を生成する。

【0026】垂直カウンタ回路14のリセット端子には垂直同期信号 VS が供給され、そのクロック端子には水平デコード回路16が生成した遅延水平同期信号 HS' が供給される。したがって、カウンタ回路14は垂直同期信号 VS よりも後に供給された遅延水平同期信号 HS' の数をカウントする。

【0027】垂直デコード回路18には、垂直カウンタ回路14内の数値が垂直カウントデータ DVC として供給されるとともに、垂直アップダウンカウンタ回路22内の数値が垂直参照データ DVR として供給される。垂直デコード回路18は、垂直カウントデータ DVC が垂直参照データ DVR と一致したとき、遅延垂直同期信号 VS' を生成する。

【0028】フィールドカウンタ回路24のリセット端子には垂直デコード回路18が生成した遅延垂直同期信号 VS' が供給され、そのクロック端子には水平デコード回路16が生成した遅延水平同期信号 HS' が供給される。したがって、フィールドカウンタ回路24は遅延垂直同期信号 VS' よりも後に供給された遅延水平同期信号 HS' の数をカウントする。フィールドカウンタ回路24はまた、そのカウンタされた数値が $(n+1)$ に達したとき、フィールド信号 VC を生成する。ここで、 n は、上述したように液晶ディスプレイ10における水平走査線の数である。

【0029】水平アップダウンカウンタ回路20のクロック端子には、フィールドカウンタ回路24が生成したフィールド信号 VC が供給される。水平アップダウン回路20は外部から供給されるイネーブル信号 $EN1$ にตอบสนองして活性化されるとともに、外部から供給されるセッ

ト信号 SET にตอบสนองして予め定められた数値に設定される。水平アップダウンカウンタ回路20はまた、外部から供給されるアップダウン切換信号 UD にตอบสนองして、カウントアップ動作かあるいはカウントダウン動作かに切換えられる。したがって、水平アップダウンカウンタ回路20は、イネーブル信号 $EN1$ にตอบสนองして活性化され、活性化されたときその設定された数値からフィールド信号 VC をカウントし始める。

【0030】垂直アップダウンカウンタ回路22のクロック端子にも、フィールドカウンタ回路24が生成したフィールド信号 VC が供給される。垂直アップダウン回路22には水平アップダウンカウンタ回路20と同様に、イネーブル信号 $EN2$ 、アップダウン切換信号 UD およびセット信号 SET が供給される。したがって、垂直アップダウンカウンタ回路22は水平アップダウンカウンタ回路20と同様に動作するので、その詳細な説明は省略する。

【0031】次に、水平アップダウンカウンタ回路20に「2」が設定され、垂直アップダウン回路22には「1」が設定されているとする。また、水平クロック信号 CKH は水平同期信号 HS の $(m+2)$ 倍の周波数を有し、垂直同期信号 VS は垂直同期信号 VS の $(n+3)$ 倍の周波数を有するとする。

【0032】図2は、水平カウンタ回路12および水平デコード回路16の動作を示すタイミングチャートである。図2に示すように、カウンタ回路12は水平クロック信号 CKH にตอบสนองしてリセットされ、その後水平クロック信号 CKH の数をカウントする。水平アップダウンカウンタ回路20からは「2」の水平参照データ DHR が供給されるので、水平カウンタ回路12の水平カウンタデータ DHC が「2」に達したとき、水平デコード回路16は遅延水平同期信号 HS' を生成する。したがって、水平アップダウンカウンタ回路20が保持する数値に対応する時間だけ水平同期信号 HS は遅延され、その遅延された信号は遅延水平同期信号 HS' として液晶ディスプレイ10に供給される。

【0033】図3は、垂直カウンタ回路14、フィールドカウンタ回路24および垂直デコード回路18の動作を示すタイミングチャートである。図3に示すように、垂直カウンタ回路14は遅延水平同期信号 HS' にตอบสนองしてリセットされ、その後遅延水平同期信号 HS' の数をカウントする。垂直アップダウンカウンタ回路22からは「1」の垂直参照データ DVR が供給されるので、垂直カウンタ回路14の垂直カウンタデータ DVC が「1」に達したとき、垂直デコード回路18は遅延垂直同期信号 VS' を生成する。したがって、垂直アップダウンカウンタ回路22内の数値に相当する時間だけ垂直同期信号 VS は遅延され、その遅延された信号は遅延垂直同期信号 VS' として液晶ディスプレイ10に供給される。

【0034】また、フィールドカウンタ回路24はこの遅延垂直同期信号 VS' にตอบสนองしてリセットされ、その後遅延水平同期信号 HS' の数をカウントする。フィールドカウンタ回路24は、その中の数値が $n+1$ に達したときフィールド信号 VC を生成する。したがって、このフィールド信号 VC は、液晶ディスプレイ10へ1フィールドの画像データの書込み終了後、その次のフィールドの画像データの書込み開始までの期間に生成される。

【0035】図4は、水平アップダウンカウンタ回路20の動作を示すタイミングチャートである。図4に示すように、カウンタ回路20はイネーブル信号 $EN1$ がH（論理ハイ）レベルのとき動作する。カウンタ回路20はまた、アップダウン切換信号 UD がHレベルのときカウントアップ動作をし、切換信号 UD がL（論理ロウ）のときカウントダウン動作をする。カウンタ回路20はまた、セット信号 SET がHレベルのとき所定の数値（たとえば「0」）に設定される。カウンタ回路20はまた、その中の数値が「0」から「 $m+1$ 」までの範囲内で変化するように構成される。したがって、このカウンタ回路20は「0」からカウントアップし始める場合は $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow m \rightarrow (m+1) \rightarrow 0 \rightarrow \dots$ と変化する。カウンタ回路20が「0」からカウントダウンし始める場合は、 $0 \rightarrow (m+1) \rightarrow m \rightarrow (m-1) \rightarrow \dots \rightarrow 0 \rightarrow \dots$ と変化する。ここで、カウンタ回路20の上限値「 $m+1$ 」は、水平同期信号 HS の1周期内に含まれる水平クロック信号 CKH の数（ $m+2$ ）から「1」を減じて定められたものである。

【0036】図5は、垂直アップダウンカウンタ回路22の動作を示すタイミングチャートである。カウンタ回路22はイネーブル信号 $EN2$ がHレベルのとき動作する。カウンタ回路22はまた、上記カウンタ回路20と同様に、アップダウン切換信号 UD がHレベルのときカウントアップ動作をし、その切換信号 UD がLレベルのときカウントダウン動作をする。カウンタ回路22はまた、セット信号 SET がHレベルのとき所定の数値（たとえば「0」）に設定される。このカウンタ回路22はまた、その中の数値が「0」から「 $n+2$ 」までの範囲内で変化するように構成される。ここで、カウンタ回路22の上限値「 $n+2$ 」は、垂直同期信号 VS の1周期内に含まれる水平同期信号 HS の数「 $n+3$ 」から「1」を減じて定められたものである。

【0037】上記のようにカウンタ回路20および22はフィールド信号 VC の数をカウントするので、水平参照データ DHR または垂直参照データ DVR は、液晶ディスプレイ10への書込みが行われていない間に変更される。

【0038】図6は、この液晶表示装置による垂直スクロールの動作を示すタイミングチャートである。図6に示すように、イネーブル信号 $EN2$ がHレベルで、かつアップダウン切換信号 UD がLレベルの場合は、フィー

ルド信号 VC にตอบสนองして垂直参照データ DVR が減少する。したがって、第1フィールドにおいては垂直カウンタデータ DVC が「1」になったとき遅延垂直同期信号 VS' が生成され、第2フィールドにおいては垂直カウンタデータ DVC が「0」になったとき遅延垂直同期信号 VS' が生成され、さらに第3フィールドにおいては垂直カウンタデータ DVC が「 $n+2$ 」になったとき遅延垂直同期信号 VS' が生成される。

【0039】上記のように遅延垂直同期信号 VS' が生成される時期は1フィールドごとに速くなるので、液晶ディスプレイ10上の画像は下方方向にスクロールされる。すなわち、映像信号中の X_s ラインは、第1フィールドでは液晶ディスプレイ10上 X_p ラインに表示され、第2フィールドでは X_{p+1} ラインに表示され、さらに第3フィールドでは X_{p+2} ラインに表示される。このように、すべてのラインが1フィールドごとに1ラインずつ下方方向へ移動するので、画像はスムーズにスクロールされる。

【0040】イネーブル信号 $EN2$ がHレベルで、かつアップダウン切換信号 UD がHレベルの場合は、垂直参照データ DVR がフィールド信号 VC にตอบสนองして増加し、これにより液晶ディスプレイ10上の画像はスムーズに上方方向にスクロールされる。上方方向へのスクロール動作は上記下方方向へのスクロール動作とほぼ同様であるので、その詳細な説明は省略する。

【0041】図7は、この液晶表示装置による水平スクロールの動作を示すタイミングチャートである。水平スクロール動作はイネーブル信号 $EN1$ がHレベルのとき行なわれる。図7の（a）に示すように、水平参照データ DHR が「0」のとき、水平同期信号 HS は全く遅延されない。したがって、遅延垂直同期信号 HS' は垂直同期信号 HS と同一の位相を有する。水平参照データ DHR が $m/2$ のとき、遅延水平同期信号 HS' は水平同期信号 HS よりも水平同期信号 HS のほぼ半周期に相当する時間だけ遅延される。水平参照データ DHR が「 $m+1$ 」のとき、遅延水平同期信号 HS' は水平同期信号 HS よりも水平同期信号 HS のほぼ1周期に相当する時間だけ遅延される。したがって、液晶ディスプレイ10上の画像は左方向へスムーズにスクロールされる。

【0042】図8は、本来表示されるべき画像と実際に表示される画像との対応関係を説明するための図である。図8の（a）に示すように、水平参照データ DHR が「0」のとき、本来第 L 番目の画像は、実際にも第 L 番目のライン上に表示される。なお、図8中の記号*は遅延水平同期信号 HS' の立上がり時期に相当する。

【0043】図8の（b）に示すように、水平参照データ DHR は「 $m/2$ 」のとき、本来第 L 番目のライン上に表示されるべき画像が、実際には第 L 番目と第（ $L-1$ ）番目のライン上に表示される。また、図8の（c）に示すように、水平参照データ DHR が「 $m+1$ 」のとき

き、本来第 L 番目のライン上に表示されるべき画像は、実際にはほとんど第 $(L-1)$ 番目のライン上に表示される。

【0044】したがって、図8の(a)に示すように、水平参照データDHRが再び「0」になると、本来第 L 番目のライン上に表示されるべき画像が、実際にもまた第 L 番目のライン上に表示されることになる。このことは、1つの画面が水平方向に完全にスクロールされてその次の画面が表示されるときに画面が垂直方向に変動したように見えることを示している。

【0045】この実施例では、このような垂直方向の変動をなくすために、水平参照データDHRが「 $m+1$ 」から「0」に変化するとき、図1に示すように水平アップダウンカウンタ回路20が垂直アップダウンカウンタ回路22へインクリメント信号UPGを供給するように構成されている。

【0046】図9は、水平スクロール動作において水平アップダウンカウンタ回路20はインクリメント信号UPGを生成する動作を示すタイミングチャートである。図9に示すように、アップダウン切換信号UDがHレベルのとき、水平参照データDHRはフィールド信号VCにตอบสนองして増加するが、水平参照データDHRが「 $m+1$ 」から「0」へ増加するとき、水平アップダウンカウンタ回路20から垂直アップダウン回路22へインクリメント信号UPGが供給される。

【0047】したがって、図7の(b)に示すように、遅延垂直同期信号VS'は1つ前のフィールドにおける遅延垂直同期信号VS'よりも水平同期信号HSの1周期に相当する時間だけ遅延される。そのため、図8の(d)に示すように、本来第 L 番目のライン上に表示されるべき画像は、実際にはライン $(L-1)$ 番目のライン上に表示される。したがって、1つの画面が完全に水平方向にスクロールされてその次の画面が表示されるときに、画面が垂直方向に変動するように見えることはない。

【0048】再び図1を参照して、水平参照データDHRが「0」から「 $m+1$ 」に減少するときには、水平アップダウンカウンタ回路20は垂直アップダウン回路22にデクリメント信号DOWNGを供給する。図10は、水平アップダウンカウンタ回路20がデクリメント信号DOWNGを生成する動作を示すタイミングチャートである。図10に示すように、アップダウン切換信号UDがLレベルのとき、水平参照データDHRはフィールド信号VCにตอบสนองして減少するが、水平参照データDHRが「0」から「 $m+1$ 」に減少するとき、水平アップダウンカウンタ回路20から垂直アップダウンカウンタ回路22へデクリメント信号DOWNGが供給される。このデクリメント信号DOWNGにตอบสนองして垂直アップダウンカウンタ回路22内の数値は減少するので、遅延垂直同期信号VS'はその1つ前のフィールドにお

ける遅延垂直同期信号VS'よりも水平同期信号HSの1周期に相当する時間だけ早くなる。そのため、1つの画面が水平方向に完全にスクロールされてその次の画面が表示されるときに、画面が垂直方向に変動するようには見えない。

【0049】上記のようにこの実施例によれば、垂直同期信号VSが1フィールドごとに所定時間だけ遅延されるので、液晶ディスプレイ10上の画像は垂直方向にスムーズにスクロールされる。また、水平同期信号もまた1フィールドごとに所定時間だけ遅延されるので、液晶ディスプレイ10上の画像は水平方向にスムーズにスクロールされる。しかも、水平スクロール時には、1つの画像が水平方向に完全にスクロールされてその次の画像が表示されるとき、垂直同期信号が所定時間だけ遅延されるので、1つの画像が水平方向に完全にスクロールされたときに、垂直方向に変動して見えるようなこともなく、画像は水平方向に非常にスムーズにスクロールされる。

【0050】また、アップダウンカウンタ回路20、22内の数値がフィールド信号VCにตอบสนองして「2」ずつ増加したり、あるいは減少したりするようにすれば、液晶ディスプレイ10上の画像はより高速でスクロールされる。このように同期信号の遅延時間を変更することによってスクロールの速度を自由に設定することも可能である。さらに、画像の一部分を拡大して表示する場合や、あるいは一部分しか表示できない場合においても、その画像の一部分が表示されている位置を滑らかに移動させることができる。

【0051】この実施例において、液晶ディスプレイ10は、同期信号HS'およびVS'に従って外部から順に供給される複数フィールドの映像信号VDから画像を再現して表示する表示手段に相当する。カウンタ回路12、14、20、22および24、ならびにデコード回路16および18は、同期信号HSまたはVSの位相を1フィールドごとにシフトさせるシフト手段に相当する。垂直アップダウンカウンタ回路22は所定の第1の遅延時間を保持する第1の保持手段に相当し、水平アップダウンカウンタ回路20は所定の第2の遅延時間を保持する第2の保持手段に相当する。垂直カウンタ回路14および垂直デコード回路18は、垂直同期信号VSを垂直アップダウン回路22が保持している第1の遅延時間だけ遅らせる第1の遅延手段に相当する。水平カウンタ回路12および水平デコード回路16は、水平同期信号HSを水平アップダウンカウンタ回路20が保持している第2の遅延時間だけ遅らせる第2の遅延手段に相当する。フィールドカウンタ回路24は、アップダウンカウンタ回路22が保持している第2の遅延時間またはアップダウンカウンタ回路20が保持している第2の遅延時間のいずれかを1フィールドごとに変更する変更手段に相当する。

【0052】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、同期信号の位相が1フィールドごとにシフトされるので、表示された画像を滑らかにスクロールすることができる。

【0053】請求項2に係る発明によれば、上記請求項1の効果簡単な構成によって実現することができる。

【0054】請求項3に係る発明によれば、垂直同期信号の遅延時間が1フィールドごとに変更されるので、表示された画像を滑らかに垂直方向へスクロールすることができる。また、水平同期信号の遅延時間も1フィールドごとに変更されるので、表示された画像を水平方向にも滑らかにスクロールすることができる。

【0055】請求項4に係る発明によれば、上記請求項3の効果に加えて、水平同期信号の遅延時間がその1周期に相当する時間に達したとき垂直同期信号がその相当する時間だけ遅らされるので、画像を水平方向にスクロールさせる場合であっても、その画像が垂直方向に振れたように見えることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例による液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示された水平カウンタ回路および水平デコード回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図3】図1に示された垂直カウンタ回路、垂直デコード回路のおよびフィールドカウンタ回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図4】図1に示された水平アップダウンカウンタ回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図5】図1に示された垂直アップダウンカウンタ回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図6】図1に示された液晶表示装置による垂直スクロール動作を示すタイミングチャートである。

【図7】図1に示された液晶表示装置による水平スクロール動作を示すタイミングチャートであり、(a)は水平アップダウンカウンタ回路からインクリメント信号が供給されない場合の動作を示し、(b)はそのインクリメント信号が供給される場合の動作を示す。

【図8】図1に示された液晶表示装置において、本来表示されるべき画像と実際に表示される画像との対応関係を説明するための図であり、(a)は水平参照データが「0」の場合を示し、(b)は水平参照データが「m/

2」の場合を示し、(c)は水平参照データが「m+1」の場合を示し、さらに(d)は水平参照データが再び「0」となりかつ水平アップダウンカウンタ回路からインクリメント信号が供給される場合を示す。

【図9】図1に示された水平アップダウンカウンタ回路がインクリメント信号を生成する動作を示すタイミングチャートである。

【図10】図1に示された水平アップダウンカウンタ回路がデクリメント信号を生成する動作を示すタイミングチャートである。

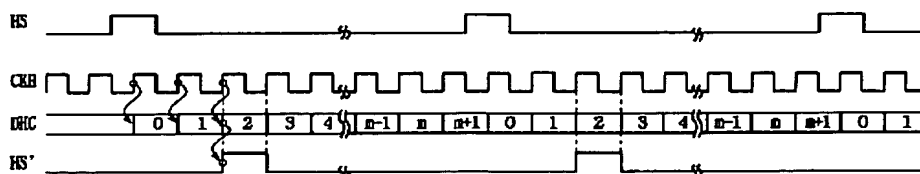
【図11】液晶ディスプレイの基本的構成を示すブロック図である。

【図12】図11に示された液晶ディスプレイの動作を示すタイミングチャートであり、(a)は水平クロック信号および水平同期信号を示し、(b)は垂直クロック信号および垂直同期信号を示し、(c)は水平駆動信号を示し、(d)は垂直駆動信号を示し、さらに(e)は映像信号を示す。

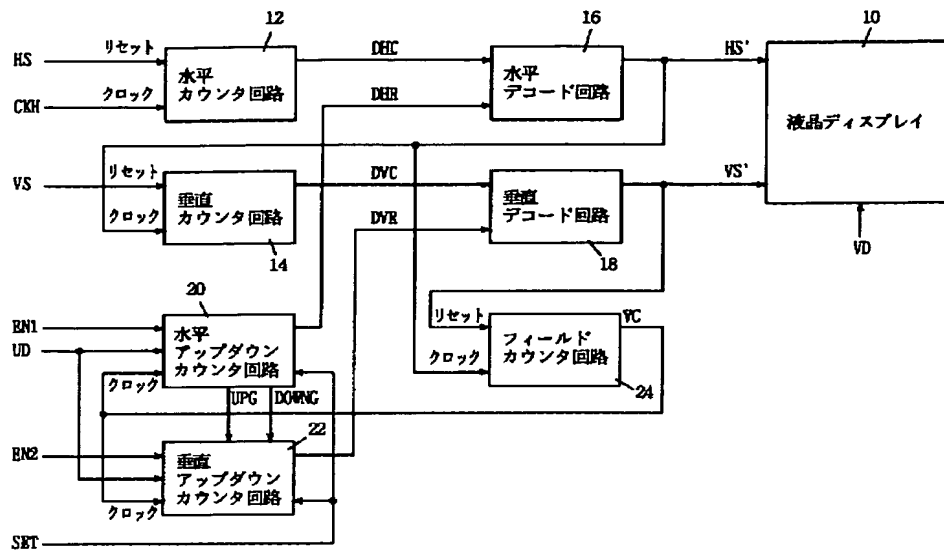
【符号の説明】

- 10 液晶ディスプレイ
- 12 水平カウンタ回路
- 14 垂直カウンタ回路
- 16 水平デコード回路
- 18 垂直デコード回路
- 20 水平アップダウンカウンタ回路
- 22 垂直アップダウンカウンタ回路
- 24 フィールドカウンタ回路
- HS 水平同期信号
- VS 垂直同期信号
- DHC 水平カウンタデータ
- DVC 垂直カウンタデータ
- DHR 水平参照データ
- DVR 垂直参照データ
- HS' 遅延水平同期信号
- VS' 遅延垂直同期信号
- VD 映像信号
- VC フィールド信号
- UPG インクリメント信号
- DOWNG デクリメント信号

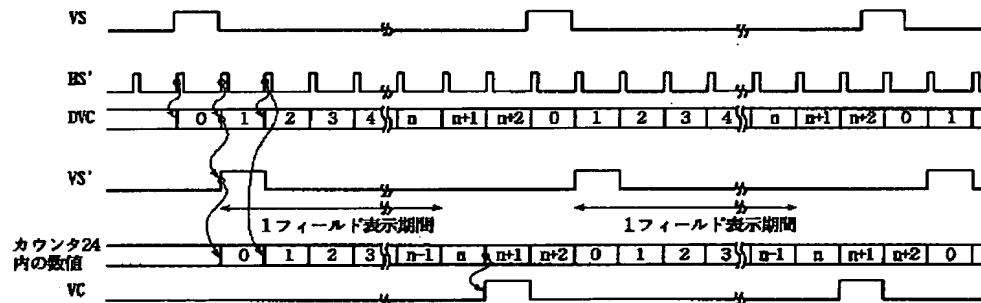
【図2】



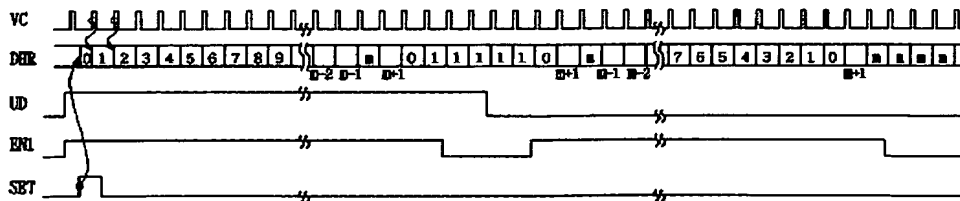
【図1】



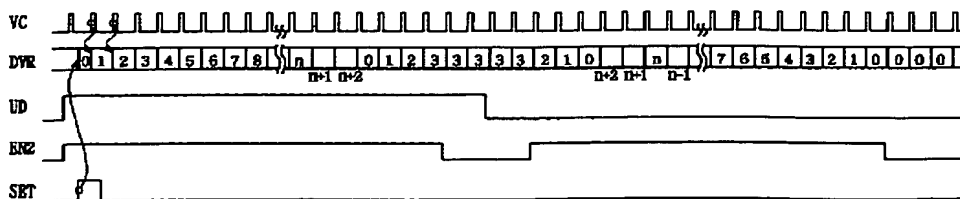
【図3】



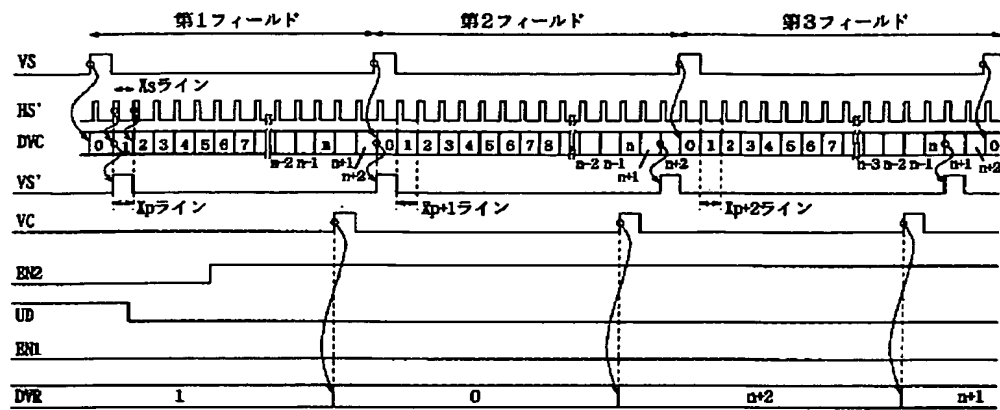
【図4】



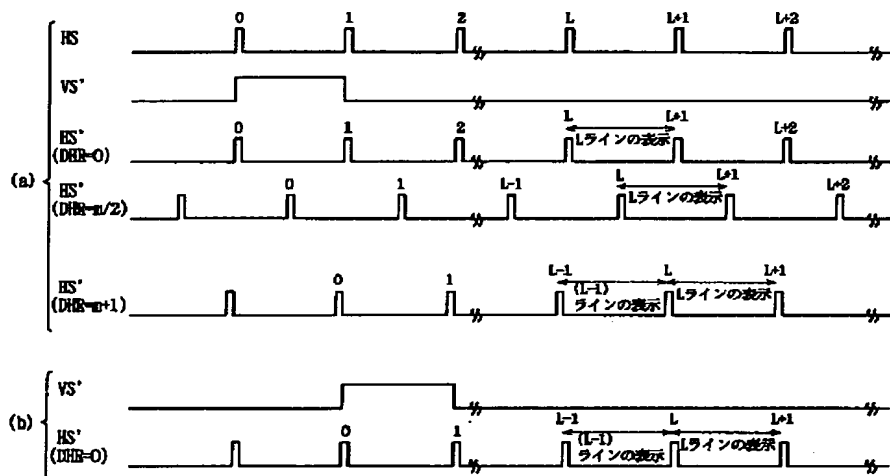
【図5】



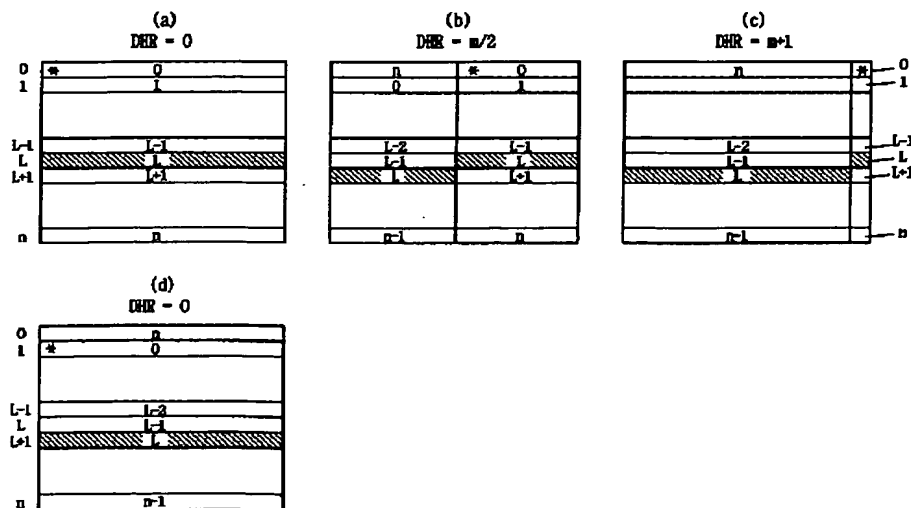
【図6】



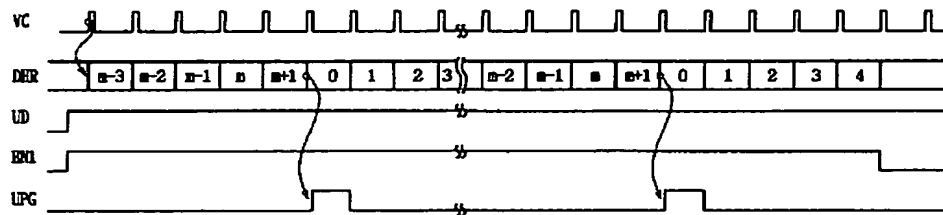
【図7】



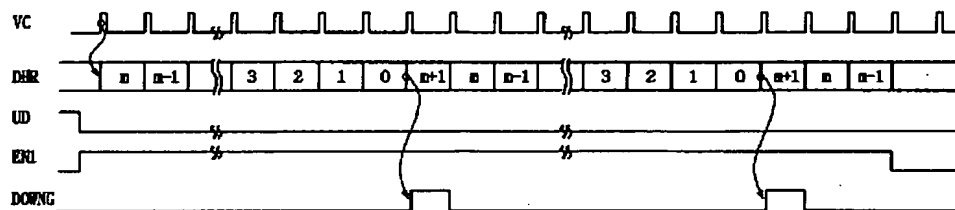
【図8】



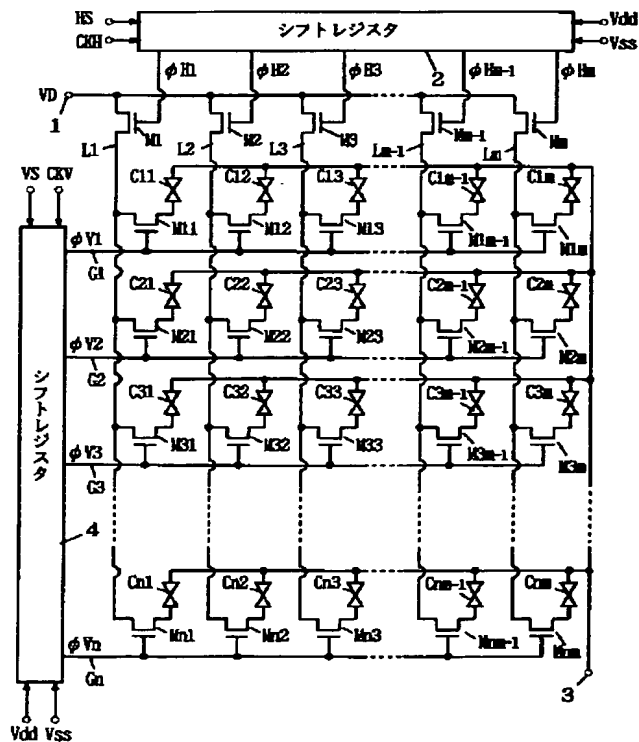
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

